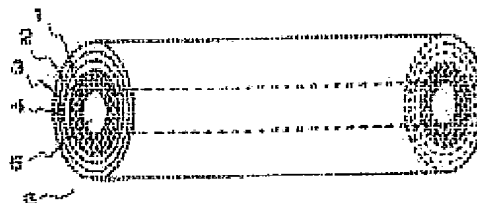


(4)

INSIDE REFORMING TYPE FUEL CELL**Publication number:** JP4160760 (A)**Publication date:** 1992-06-04**Inventor(s):** YAMADA SHINJI; OKUYAMA RYOICHI**Applicant(s):** YUASA BATTERY CO LTD**Classification:****- international:** *H01M8/12; H01M8/02; H01M8/06; H01M8/12; H01M8/02; H01M8/06; (IPC1-7): H01M8/06; H01M8/12***- European:****Application number:** JP19900285153 19901022**Priority number(s):** JP19900285153 19901022**Abstract of JP 4160760 (A)**

PURPOSE: To achieve high effectiveness by making the inner side of a base material a fuel chamber and the outer side of an air electrode an air chamber, and making the base material itself conduct an action as a steam reforming catalyst.

CONSTITUTION: When a natural gas as fuel and steam are supplied in a fuel chamber 5, the natural gas passes a base material 1 to reach a fuel electrode 2, methane in the natural gas reacts to the steam with the base material 1, together with the nickel of the fuel electrode 2, making the action of a steam reforming catalyst, and a reforming reaction generating hydrogen and carbon monoxide is made. Consequently electromotive force is generated between the air electrode 4 of a positive electrode and the fuel electrode 2 of a negative electrode. Thus making the action of the steam reforming catalyst with the fuel electrode 2 and the base material 1 itself causes the reduction of the quantity of a reforming fuel to a unit catalyst quantity and the improvement of the reforming ability of the catalyst.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平4-160760

⑮ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑯ 公開 平成4年(1992)6月4日

H 01 M 8/12
8/06

R

9062-4K
9062-4K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全3頁)

⑰ 発明の名称 内部改質形燃料電池

⑱ 特 願 平2-285153

⑲ 出 願 平2(1990)10月22日

⑳ 発 明 者 山 田 信 治 大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内
 ㉑ 発 明 者 奥 山 良 一 大阪府高槻市城西町6番6号 湯浅電池株式会社内
 ㉒ 出 願 人 湯 浅 電 池 株 式 会 社 大阪府高槻市城西町6番6号

明 細 書

1. 発明の名称

内部改質形燃料電池

2. 特許請求の範囲

- (1) 一部もしくは全部が水蒸気改質触媒からなる基材と、この基材の表面に設けられた燃料電極と、この燃料電極の表面に設けられた電解質膜と、この電解質膜の表面に設けられた空気電極とからなり、前記基材の内側を燃料室、前記空気電極の外側を空気室とすることとを特徴とする内部改質形燃料電池。
- (2) 水蒸気改質触媒は、ニッケル、ルテニウム、プラセオジウム、白金、安定化剤を添加した安定化ジルコニア、アルミナ、セリア、カルシア、酸化ビスマスの単独もしくは組合せたものからなることを特徴とする請求項第1項記載の内部改質形燃料電池。
- (3) 安定化ジルコニアに添加する安定化剤は、イットリウム、カルシウム、スカンジウム、イッテルビウム、ネオジウム、ガドリニウム

の酸化物であることを特徴とする請求項第2項記載の内部改質形燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

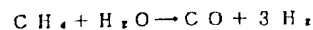
本発明は炭化水素などの燃料を電池内で改質して発電を行う内部改質形燃料電池に関するものである。

従来の技術

従来、この種の燃料電池の典型的なものの一例として円筒形のものがあり、その構造を第2図に示す。すなわち、第2図において、1'はアルミナ(酸化アルミニウム)もしくはカルシア(酸化カルシウム)安定化ジルコニアからなる円筒形で、多孔性の基材、2は前記基材1'の表面に設けられたニッケルからなる多孔性の燃料電極、3は前記燃料電極2の表面に設けられたイットリア(イットリウムの酸化物)安定化ジルコニアからなる緻密な電解質膜、4は前記電解質膜3の表面に設けられたストロンチウムもしくはカルシウムドーパしたLaMnO₃、や

LaCoO_3 などの複酸化物からなる多孔性の空気電極で、基材1'を支持体としてプラズマ溶射法、化学蒸着法(CVD)、電気化学蒸着法(EVD)、一体焼結法等により積層して形成される。そして前記基材1'の内側が燃料室5であり、前記空気電極4の外側が空気室6であり、前記燃料室5には燃料としての天然ガスと水蒸気とが供給され、前記空気室6には空気が供給される。

このような構造からなる従来の内部改質形燃料電池の動作について説明する。燃料室5に供給された天然ガスは多孔性の基材1'を通して燃料電極2に達し、この燃料電極2のニッケルが水蒸気改質触媒の作用をして天然ガス中のメタンを水蒸気と反応させる。すなわち次の改質反応により水素と一酸化炭素とを生成する。



このような従来の内部改質形燃料電池において、燃料電極2と空気電極4とを外部回路に接続すると、空気中の酸素は空気電極4で外部回

た。

課題を解決するための手段

上記課題を解決するため、本発明の内部改質形燃料電池は、一部もしくは全部が水蒸気改質触媒からなる基材と、この基材の表面に設けられた燃料電極と、この燃料電極の表面に設けられた電解質膜と、この電解質膜の表面に設けられた空気電極とからなり、前記基材の内側を燃料室、前記空気電極の外側を空気室とすることを特徴とするものである。

作用

上記の如き構成とすることにより、本発明は基材自体に水蒸気改質触媒としての作用を行わせることができるので、単位触媒量に対する改質燃料の量を少なくすることができ、触媒の改質能を高めることができる。従って、燃料電極に対する炭素の析出防止作用を兼ねる水蒸気の量を少なくすることができ、高効率を得ることができる。また、硫黄成分が含まれている天然ガスを用いた場合、該ガス中の硫黄による燃料

路から供給される電子を取り込んで酸素イオンとなり、この酸素イオンは電解質膜3を通して電解質膜3と燃料電極2との界面に到達する。一方、この界面には燃料電極2中を拡散してきた水素もしくは一酸化炭素が存在し、この水素もしくは一酸化炭素と前記酸素イオンとが反応して水蒸気および二酸化炭素を生成するとともに、外部回路に電子を放出するので、外部回路には空気電極4を正極、燃料電極2を負極とした起電力が生じ、電池としての作用がなされることになる。

発明が解決しようとする課題

上記の如き従来の内部改質形燃料電池では、燃料電極2で燃料改質反応と電極反応とが行われるため、燃料電極2に炭素が析出して燃料電極2を剥離させたり、燃料電極2の水蒸気改質触媒としての作用を低下させるという問題があった。また、燃料としての硫黄成分が含まれている天然ガスを用いた場合、該ガス中の硫黄によって燃料電極2が被毒するという問題があっ

電極の被毒も少なくすることができる。

実施例

以下、実施例により説明する。第1図は本発明の内部改質形燃料電池の構造図で、第2図と同一機能を有する部分には同一符号を付している。本発明の特徴は、多孔性の基材1として一部もしくは全部が水蒸気改質触媒からなるものを用いたもので、ニッケルと安定化剤としてのカルシア(酸化カルシウム)を添加した安定化ジルコニア(ニッケル/安定化ジルコニアサーメット)とからなる。そして、燃料室5に燃料としての天然ガスと水蒸気とが供給されると、天然ガスはこの基材1を通して燃料電極2に達し、この燃料電極2のニッケルとともに基材1が水蒸気改質触媒の作用をして天然ガス中のメタンが水蒸気と反応し、水素と一酸化炭素とを生成する改質反応が行われ、以下従来電池と同じ作用によって正極の空気電極4と負極の燃料電極2との間に起電力を生じる。このように本発明は、水蒸気改質触媒の作用を燃料電極2と

基材 1 自体とで行っているのので、単位触媒量に対する改質燃料の量を少なくすることができ、触媒の改質能を高めることができる。

今、上記の如き本発明電池とカルシア安定化ジルコニアからなる基材 1' を用いた従来電池とを、スチームカーボン比を 2.4 (燃料とともに供給する水蒸気の割合を示す数値) とし、電流密度を 200 mA/cm^2 として連続運転したところ、第 3 図のような結果が得られた。

第 3 図から、従来電池は運転開始後早期に電圧が低下しはじめるのに対し、本発明電池は 600 時間経過しても電圧低下はほとんど認められなかった。このことは、触媒の担持量が多くなったことにより、燃料電極 2 に対する炭素の析出と天然ガス中に含まれている硫黄による被毒とが防止できたことを意味し、電池の高性能化、高効率化が図られたことを示している。

上記実施例では、基材 1 にニッケル／安定化ジルコニアサーメットを用いたものを示したが、ルテニウム、プラセオジウム、白金、アルミナ、

セリア、カルシア、酸化ビスマス单独もしくは組合わせたものを用いても同様の効果が得られる。

また、基材 1 の内側の燃料室 5 に上記物質を水蒸気改質触媒として挿入したのも本発明の一部を構成することは言うまでもない。また、上記実施例は基材 1 が円筒形のもので説明したが、基材が平板状のものにも適用することは可能である。

なお、実際の内部改質形燃料電池は、第 1 図、第 2 図の如き構造のものをインターコネクターによって複数個連結して運転されるが、そのようなものであっても本発明の一部を構成するものであることは言うまでもない。

発明の効果

実施例において詳述した如く、本発明は内部改質形燃料電池の高性能、高効率化を図ることができる。

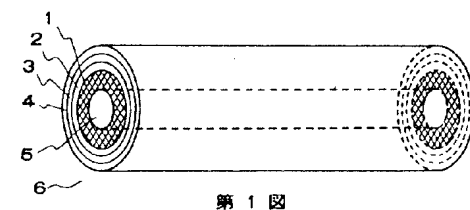
4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の内部改質形燃料電池の構造

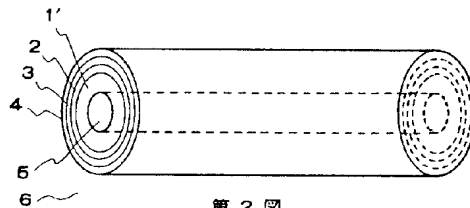
図、第 2 図は従来の内部改質形燃料電池の構造図、第 3 図は本発明電池と従来電池との特性図である。

- | | |
|------------|----------|
| 1, 1' … 基材 | 2 … 燃料電極 |
| 3 … 電解質膜 | 4 … 空気電極 |
| 5 … 燃料室 | 6 … 空気室 |

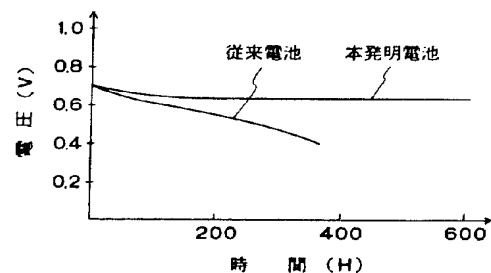
出願人 湯浅電池株式会社



第 1 図



第 2 図



第 3 図